3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Digital-Multimeter E 1006809

Bedienungsanleitung

05/12 ALF



1 Messleitungen
1a Fingerschutz
2 Messbuchse „20 A“ für Strommessung 20 A-Bereich (Plus)
3 Messbuchse „A“ für Strommessung bis 2 A (Plus)
4 Messbuchse „COM“ (Minus)
5 Messbuchse „V/Ω“ für Spannungs- und Widerstandsmessung (Plus)
6 Transistor-Testsockel
7 Messbereichschalter
8 Taste Hold-Funktion
9 Ein-/Ausschalter
10 Anzeige
11 Entriegelungstaste

⚠ 1. Sicherheitshinweise

Das Digital-Multimeter E entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

- Vor Benutzung des Multimeters Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!
- Vor Inbetriebnahme des Multimeters das Gehäuse und die Messleitungen auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Multimeter nicht verwenden. Besonders auf die Isolierung um die Messbuchsen achten.
- Besondere Vorsicht walten lassen, wenn Spannungen gemessen werden, die über 30 V ACrms oder 60 V DC liegen.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekannten Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.
- Bei Strommessungen den Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Multimeter in den Kreis geschaltet wird.
- Bei Messungen immer zuerst die Masse-Messleitung anschließen, dann die Signal-Messleitung. Beim Abziehen der Messleitungen zuerst die Signal-Messleitung entfernen.
- Bei Benutzung der Messleitungen Finger immer hinter dem Fingerschutz halten.
- Das Multimeter nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder Staub benutzen.
- Keine Messungen in feuchter Umgebung durchführen. Arbeitsplatz, Hände, Schuhe und Fußboden müssen trocken sein.
- Um verfälschte Ablesungen zu vermeiden, die zu möglichem elektrischen Schlag oder Verletzungen führen können, die Batterien sofort austauschen, wenn das Symbol für leere Batterien (+ -) erscheint.
- Vor Öffnen des Gehäuses ist das Multimeter auszuschalten und die Messleitungen sind vom Gerät zu trennen.
- Multimeter nie mit geöffnetem Gehäuse verwenden.
- Bei der Entsorgung leerer Batterien die örtlichen Vorschriften befolgen. Nie im Hausmüll entsorgen.

2. Bedeutung der Symbole

Bedienungsanleitung lesen

Berührungsgefährliche Spannung

V ⎓ Gleichspannung

A ⎓ Gleichstrom

V ~ Wechselspannung

A ~ Wechselstrom

Diodentest und Durchgangsprüfung

hFE Stromverstärkungsfaktor eines Transsistors

Ω Widerstand

Leere Batterie

3. Beschreibung

Das Digital-Multimeter E ist ein robustes, batteriebetriebenes Multimeter mit 3½-stelliger LCD-Anzeige zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand sowie zur Dioden- und hFE-Prüfung.

Sämtliche Messbereiche werden mit einem Drehschalter eingestellt. Alle Bereiche sind überlastgeschützt außer dem 20 A-Bereich.

Das Gerät verfügt über eine Messwert-Hold-Funktion, negative Polaritätsanzeige, Messbereichsüberschreitungsanzeige, Low-Batterie-Anzeige und automatische Abschaltung nach 15 Minuten. Nach Einsetzen der automatischen Abschaltung muss das Multimeter aus- und eingeschaltet werden, um es wieder betriebsbereit zu machen.

Die Digitalanzeige ist ausklappbar, auf der Rückseite befindet sich eine klappbare Stütze zum Aufstellen des Multimeters.

4. Lieferumfang

1 Digitales Multimeter
1 Paar Messleitungen
1 Batterie
1 Bedienungsanleitung

5. Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige:	3½-stellige LCD, 24 mm, max. 1999
Betriebsspannung:	9-V-Batterie 6F22
Sicherung:	F2A/250 V
Messung/Sekunde:	2 – 3 mal
Betriebstemperatur:	0°C – 40°C bei 0 – 75% Luftfeuchtigkeit
Lagertemperatur:	-10°C – 50°C bei 0 – 75% Luftfeuchtigkeit
Sicherheitsklasse:	CAT II
Abmessungen:	ca. 85x185x35 mm^3
Masse:	ca. 310 g (mit Batterie)

Elektronische Spezifikationen

V ⎓

Messbereich	Genauigkeit
200 mV	±0,5 % ± 3 digits
2 V, 20 V, 200 V	±0,8 % ± 2 digits
1000 V	±1,0 % ± 2 digits

Gleichspannung
Eingangsimpedanz: 10 MΩ

V ~

Messbereich	Genauigkeit
200 mV	±1,2 % ± 5 digits
2 V, 20 V, 200 V	±1,0 % ± 5 digits
750 V	±1,2 % ± 5 digits

Wechselspannung
Eingangsimpedanz: 10 MΩ
Frequenzbereich: 40 – 400 Hz

A ⎓

Messbereich	Genauigkeit
20 µA	±1.8 % ± 2 digits
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2,0 % ± 2 digits
2 A, 20 A	±2,0 % ± 10 digits

Gleichstrom
Spannungsabfall bei der Messung: 200 mV

A ~	
Messbereich	**Genauigkeit**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2,0 % ± 3 digits
200 mA	±2,0 % ± 5 digits
2 A, 20 A	±2,5 % ± 10 digits

Wechselstrom
Spannungsabfall bei der Messung: 200 mV
Frequenzbereich: 40 – 400 Hz

Ω	
Messbereich	**Genauigkeit**
200 Ω	±1,0 % ± 10 digits
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1,0 % ± 4 digits
20 MΩ	±1,0 % ± 10 digits

Die Genauigkeit ist für eine Dauer von 1 Jahr nach der Kalibrierung gewährleistet bei folgenden Umweltbedingungen: 23°C ± 5°C, <75% relative Luftfeuchtigkeit.

6. Bedienung

6.1 Messfunktionen

⚠ ⚡ Vorsicht! Berührungsgefährliche Spannungen können an den Messbuchsen anliegen, ohne dass sie angezeigt werden.

6.1.1 Spannungsmessung

- Messbereichsschalter auf V⎓ oder V~ stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „V/Ω“ anschließen. Messung erfolgt parallel zum Messobjekt. Polarität am roten Messkabel wird zusammen mit der Spannung angezeigt.

Hinweis

- Bei unbekannter Spannung den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.
- Niemals Spannungen größer als 1000 V messen.

6.1.2 Strommessung

- Messbereichsschalter auf A⎓ oder A~ stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „A“ für Ströme bis 2 A und an die Messbuchse „20A“ für Ströme über 2 A anschließen. Messung erfolgt in Serie zum Messobjekt. Polarität am roten Messkabel wird zusammen mit der Stromstärke angezeigt.

Hinweis

- Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.
- Messung im 20A-Bereich auf max. 15 s beschränken.

6.1.3 Widerstandsmessung

⚠ ⚡ Bei Messung eines Widerstands in einer Schaltung sicherstellen, dass keine Spannung mehr vorhanden ist und eventuell vorhandene Kondensatoren entladen sind!

- Messbereichsschalter auf Ω stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „V/Ω“ anschließen. Messung erfolgt parallel zum Widerstand.

Hinweis

- Bei unbekanntem Widerstand den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.

Wenn die Eingänge nicht verbunden sind, d.h. in einem offenen Kreis, erscheint „1“ in der Anzeige.

6.1.4 Diodentest

- Messbereichsschalter auf ➔+ •))) stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ anschließen und mit der Katode der Diode verbinden. Rotes Kabel an die Messbuchse „V/Ω“ anschließen und mit der Anode der Diode verbinden.

Hinweis

Wenn die Eingänge nicht verbunden sind, d.h. in einem offenen Kreis, erscheint „1“ in der Anzeige.

Das Multimeter zeigt die Vorwärts-Spannung der Diode an. Ist die Diode rückwärts angeschlossen, erscheint „1“ in der Anzeige.

6.1.5 Durchgangsprüfung

⚠ ⚡ Bei Durchgangsprüfungen sicherstellen, dass keine Spannung mehr vorhanden ist und eventuell vorhandene Kondensatoren entladen sind!

- Messbereichsschalter auf ➔+ •))) stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse

„V/Ω“ anschließen.

Ein Summer ertönt, wenn der gemessene Widerstand kleiner als 30 ± 10 Ω ist.

6.1.6 Transistortest

- Messbereichsschalter auf **hFE** stellen.
- Je nach Transistortyp die NPN oder PNP Seite des Testsockels verwenden.

Der Messwert entspricht dem hFE-Wert des Transistors bei einem Strom von ca. 10 µA und einer Spannung von V_{CE} 2,8 V.

6.2 Einstellung der LCD-Anzeige

Die LCD-Anzeige ist bei normalem Betrieb und Lagerung eingeklappt.

- Um den Stellwinkel der Anzeige zu ändern, Taste oben am Gehäuse drücken und so den Feststellmechanismus lösen.
- Anzeige in gewünschte Position bringen.

6.3 Batterie- und Sicherungswechsel

- Vor einem Batterie- oder Sicherungswechsel Multimeter ausschalten und Messleitungen entfernen.
- Mit einem geeigneten Schraubendreher Gehäuserückwand abschrauben.
- Batterie bzw. Sicherung ersetzen.
- Gehäuse wieder schließen. Gerät niemals mit offenem Gehäuse verwenden.

7. Wartung und Reinigung

Wartungen und Reparaturen am Multimeter, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind, dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

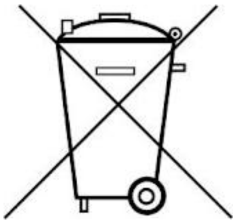
- Vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten Multimeter ausschalten und Messleitungen entfernen.
- Zur Reinigung ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch verwenden.
- Keine aggressiven Reinigungsmittel benutzen.

Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- Durch leichtes Schütteln Schmutz aus den Messbuchsen entfernen.
- Messbuchsen mit einem leicht mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen säubern.

8. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Es sind die lokalen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Digital Multimeter E 1006809

Instruction sheet

05/12 ALF



1 Measuring probe
1a Finger guards
2 Measurement socket “20 A“for current measurement 20 A range (plus)
3 Measurement socket “A” for current measurement for up to 2 A (plus)
4 Measurement socket “COM“ (minus)
5 Measurement socket “V/Ω“ for voltage and resistance measurement (plus)
6 Transistor test socket
7 Measurement range dial
8 Button Hold function
9 On/Off switch
10 Display
11 Unlock button

⚠ 1. Safety instructions

The Digital Multimeter E conforms to the safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use in DIN EN 61010 part 1. Safe operation of the apparatus is guaranteed with correct handling. However, safety is not guaranteed if the apparatus is handled improperly or carelessly.

- Read this manual carefully before using the digital multimeter and follow the instructions!
- Before using the meter, check the case and test leads for any damage. In the event of any malfunction/operational defect or visible damage, do not use the meter. Pay particular attention to the insulation surrounding the measurement sockets.
- Use with caution when working above 30 V ACrms, or 60 V DC. Such voltages pose a shock hazard.
- The limit of the measurement range must not be exceeded. If the values of the measurand are unknown, always switch from a higher measurement range to a lower one.
- When measuring current, turn off circuit power before connecting the meter in the circuit.
- Connect the common test lead before you connect the live test lead. When you disconnect test leads, disconnect the live test lead first.
- When using the measuring probes, keep your fingers behind the finger guards on the probes.
- Do not operate the meter around explosive gas, vapour, or dust.
- Do not conduct measurements in a humid environment. Work area, hands, shoes and floor must be dry.
- To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as the low battery indicator (+ -) appears.
- Before the case is opened, the meter has to be switched off and the leads must be disconnected from the meter.
- Never use the meter when the case is open.
- When disposing empty batteries follow the local regulations. Never dispose of them in the regular household garbage.

2. Symbol legend

⚠ Read instruction sheet

⚡ Dangerous voltages

V ⎓ DC voltage

A ⎓ DC current

V ~ AC voltage

A ~ AC current

→+ ·))) Diode and continuity test

hFE Current amplifying factor of a transistor

Ω Resistance

[+ -] Empty battery

3. Description

The Digital Multimeter E is a robust, battery operated multimeter with a 3½-digit LCD display for measuring voltage, current and resistance as well as for diode and hFE gain testing.

All measurement ranges are selected by means of a rotary dial. All measurement ranges are protected against overload except the 20 A range.

The meter is equipped with a hold function, negative polarity indication, over range indication, low battery indication and automatic switch off after 15 minutes. After the power is automatically switched off it needs to be turned off and turned on again to continue the power.

The digital display is folding for ease of reading and on the backside there is a fold out prop for standing the device on a table.

4. Equipment supplied

1 Digital multimeter
1 Pair of measuring probes
1 Battery
1 Instruction manual

5. Technical data

General specifications

Display:	3½- display LCD, 24 mm, max. 1999
Operating voltage:	9 V battery 6F22
Fuse:	F2A/250 V
Measurement rate:	2 - 3 / sec
Operating temperature:	0°C - 40°C, 0 - 75% R.H.
Storage temperature:	-10°C - 50°C, 0 - 75% R.H.
Safety classification:	CAT II
Dimensions:	85x185x35 mm^3 approx.
Weight:	310 g approx. (including battery)

Electrical specifications

V ⎓

Measuring range	Accuracy
200 mV	±0.5 % ± 3 digits
2 V, 20 V, 200 V	±0.8 % ± 2 digits
1000 V	±1.0 % ± 2 digits

DC voltage
Input impedance: 10 MΩ

V ~

Measuring range	Accuracy
200 mV	±1.2 % ± 5 digits
2 V, 20 V, 200 V	±1.0 % ± 5 digits
750 V	±1.2 % ± 5 digits

AC voltage
Input impedance: 10 MΩ
Frequency range: 40 – 400 Hz

A ⎓

Measuring range	Accuracy
20 µA	±1.8 % ± 2 digits
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2.0 % ± 2 digits
2 A, 20 A	±2.0 % ± 10 digits

DC current
Measuring voltage drop: 200 mV

A ∼	
Measuring range	**Accuracy**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2.0 % ± 3 digits
200 mA	±2.0 % ± 5 digits
2 A, 20 A	±2.5 % ± 10 digits

AC current
Measuring voltage drop: 200 mV
Frequency range: 40 – 400 Hz

Ω	
Measuring range	**Accuracy**
200 Ω	±1.0 % ± 10 digits
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1.0 % ± 4 digits
20 MΩ	±1.0 % ± 10 digits

Accuracy is given for 1 year after calibration at 23°C ±5°C, RH<75%.

6. Operation

6.1 Method of measurement

⚠ ⚡ Warning! Dangerous voltages may be present at the Input terminals and may not be displayed.

6.1.1 Voltage measurement

- Set the measurement range dial at the required position V⎓ or V∼.
- Connect the black test lead to the measurement socket "COM" and the red test lead to the "V/Ω" socket. The meter is connected parallel to the measuring point. The polarity of the red lead connection will be indicated at the same time as the voltage.

Note

- If the voltage to be tested is unknown beforehand, set the measurement range dial to the highest range and work down.
- When only the figure "1" is displayed, over range is being indicated and the measurement range dial has be set to a higher range.
- Never measure voltages higher than 1000 V.

6.1.2 Current measurement

- Set the measurement range dial at the required position A⎓ or A∼.
- Connect the black test lead to the measurement socket "COM" and the red test lead to the "A" socket for measurements up to 2 A. For measurements over 2 A connect it to the socket “20A”. The meter is connected in series to the measuring object. The polarity of the red lead connection will be indicated at the same time as the current.

Note

- If the current to be tested is unknown beforehand, set the measurement range dial to the highest range and work down.
- When only the figure "1" is displayed, over range is being indicated and the measurement range dial has be set to a higher range.
- Limit measurements inthe 20A range to max. 15 s.

6.1.3 Resistance measurement

⚠ ⚡ Warning! To avoid electrical shock or damage to the meter when measuring resistance in a circuit, make sure the power to the circuit is turned off and all capacitors are discharged.

- Set the measurement range dial to the Ω range.
- Connect the black test lead to the measurement socket "COM" and the red test lead to the "V/Ω" socket. Measurement is done parallel to the resistor

Note

- If the resistance to be tested is unknown beforehand, set the measurement range dial to the highest range and work down.
- When only the figure "1" is displayed, over range is being indicated and the measurement range dial has be set to a higher range.

When the input is not connected, i.e. at open circuit, the figure "1" will be displayed for the over range conditlon.

6.1.4 Diode test

- Set the measurement range dial to ⯈|· •))).
- Connect the black test lead to the measurement socket "COM" and to the cathode of the diode. Connect the red test lead to the "V/Ω" socket and the anode of the diode.

Note

When the input is not connected, i.e. at open circuit, the figure "1" will be displayed

The meter displays the forward voltage drop and displays figure "1" for overload when the diode is reversed.

6.1.5 Continuity test

⚠ ⚡ Warning! To avoid electrical shock or damage to the meter when measuring continuity in a circuit, make sure the power to the circuit is turned off and all capacitors are discharged.

- Set the measurement range dial to ⯈|· •))).

- Connect the black test lead to the measurement socket "COM" and the red test lead to the "V/Ω" socket.

A built-In buzzer sounds if the resistance is less than 30 ± 10 Ω.

6.1.6 Transistor hFE test

- Set the measurement range dial to **hFE**.
- Make sure the transistor is "NPN" or "PNP" type. Insert the transistor correctly into the corresponding transistor test socket.

Display reading is approx. transistor hFE value. Base current approx. 10 µA, V_{CE} approx.2.8 V.

6.2 LCD Display panel angle selection

LCD display panel is locked in lie down position in normal operating condition and storage.

- To change the display panel angle, push down the button which is above the top case, and release lock.
- Rotate the display panel to the best angle.

6.3 Battery and fuse replacement

- Battery and fuse replacement should only be done after the test leads have been disconnected and power is off.
- Loosen screws with suitable screwdriver and remove case bottom.
- Replace the battery resp. the fuse.
- Replace the case bottom and reinstall the three screws. Never operate the meter unless the case bottom is fully closed.

7. Maintenance

Beyond replacing batteries and fuses, do not attempt to repair or service your meter unless you are qualified to do so and have the relevant calibration, performance test, and service instructions.

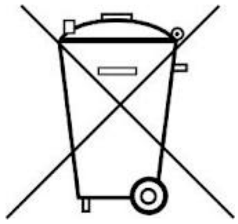
- Turn off the meter and remove the test leads before you service or clean the device.
- Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent.
- Do not use abrasives or solvents.

Dirt or moisture in the measurement sockets can affect readings.

- Shake out any dirt that may be in the measurement sockets.
- Soak a new swab with isopropyl alcohol and work around the inside of each measurement socket.

8. Disposal

- The packaging should be disposed of at local recycling points.
- Do not dispose of the battery in the regular household garbage. Follow the local regulations.
- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. Local regulations for the disposal of electrical equipment will apply.



3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Multimètre numérique E 1006809

Instructions d'utilisation

05/12 ALF



1 Câbles de mesure
1a Doigtier de protection
2 Douille de mesure « 20 A » pour mesures de courant dans la plage des 20 ampères (plus)
3 Douille de mesure « A » pour mesures de courant égales ou inférieures à 2 ampères (plus)
4 Douille de mesure « COM » (minus)
5 Douille de mesure « V/Ω » pour mesures de résistance et de tension (plus)
6 Borne de connexion pour le test de transistors
7 Commutateur de gamme de mesures
8 Touche de fonction HOLD
9 Commutateur marche/arrêt
10 Affichage
11 Touche de déverrouillage

1. Consignes de sécurité

Le multimètre numérique E correspond aux dispositions de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de réglage et de laboratoire d'après la norme DIN EN 61010, 1ère partie. S'il est utilisé conformément à l'usage auquel il est destiné, le fonctionnement sûr de l'appareil est garanti. En revanche, la sécurité n'est pas garantie si l'appareil n'est pas commandé dans les règles ou manipulé sans attention.

- Avant de vous servir du multimètre, lisez attentivement les instructions d'utilisation et conformez-vous à ces dernières !
- Avant toute mise en service du multimètre, il est indispensable de vérifier que le boîtier et les câbles de mesure ne présentent aucune détérioration ; en cas de dommages visibles ou de défaillances fonctionnelles, n'utilisez jamais le multimètre. Faites particulièrement attention à l'isolation protégeant les douilles de mesure.
- Faites particulièrement attention lors de la mesure de tensions dépassant 30 V CArms ou 60 V CC.
- Veillez à ne jamais dépasser la plage de mesures admissible ! En présence de grandeurs de mesure inconnues, passez toujours d'une plage de mesures supérieure à une plage inférieure.
- En prenant des mesures de courant, coupez toujours le courant du circuit électrique avant de mettre le multimètre dans le circuit.
- En effectuant des mesures, raccordez toujours d'abord le câble de mesure de la masse, puis celui de mesure des signaux. En déposant les câbles de mesure, retirez d'abord celui de mesure des signaux.
- En vous servant des câbles de mesure, veillez à toujours garder vos doigts derrière le doigtier de protection.
- N'utilisez pas le multimètre à proximité de gaz explosifs, de vapeurs ou de poussières explosives.
- N'effectuez pas de mesures dans un environnement humide. Le lieu de travail, les mains, les chaussures et le sol doivent être secs.
- Afin d'éviter des lectures erronées qui pourraient entraîner des chocs électriques éventuels ou des blessures, échangez immédiatement les piles dès que le symbole pour piles déchargées (+ -) s'affiche.
- Avant toute ouverture du boîtier, arrêtez le multimètre et séparez les câbles de mesure de l'appareil.
- N'utilisez jamais le multimètre avec son boîtier ouvert.

2. Description des symboles

⚠	Lire le manuel d'instructions
⚠ (éclair)	Tension de contact dangereuse
V ⎓	Tension continue
A ⎓	Courant continu
V ~	Tension alternative
A ~	Courant alternatif
➔+ ◦)))	Test de diodes et essai de continuité
hFE	Facteur d'amplification de courant d'un transistor
Ω	Résistance
[+ -]	Pile déchargée

3. Description

Le multimètre numérique E est un multimètre robuste, à alimentation sur piles à 3½ chiffres, permettant de mesurer la tension, le courant, la résistance ainsi que de réaliser des tests de diodes et des tests de continuité hFE.

Toutes les plages de mesure sont réglées à l'aide d'un bouton tournant. Toutes les plages sont protégées des surtensions sauf la plage des 20 ampères.

L'appareil dispose d'une fonction HOLD permettant de figer la valeur mesurée, d'un affichage de polarité, d'un affichage du dépassement de la plage de mesures, d'un affichage de pile faible ainsi que d'une coupure automatique après 15 minutes. Si la coupure automatique a été enclenchée, le multimètre devra être arrêté et rallumé afin de le remettre en service.

L'affichage numérique est dépliable, sa face arrière comporte un support rabattable permettant d'y placer le multimètre.

4. Fournitures

1 multimètre numérique E
1 paire de câbles de mesure
1 pile
1 instructions d'utilisation

5. Caractéristiques techniques

Spécifications générales

Affichage :	LCD 3½ chiffres, 24 mm, max. 1999
Tension d'alimentation :	pile 9 V 6F22
Fusible :	F2A/250 V
Mesure/seconde :	2 à 3 fois
Température de service :	entre 0 °C et 40 °C, pour une humidité relative de 0 % à 75 %
Température de stockage :	entre -10 °C et 50 °C, pour une humidité relative de 0 % à 75 %
Classe de sécurité :	CAT II
Dimensions :	env. 85x185x35 mm^3
Masse :	env. 310 g (avec pile)

Spécifications électroniques

V ⎓

Plage de mesure	Précision
200 mV	±0,5 % ± 3 digits
2 V, 20 V, 200 V	±0,8 % ± 2 digits
1000 V	±1,0 % ± 2 digits

Tension continue
Impédance d'entrée : 10 MΩ

V ~

Plage de mesure	Précision
200 mV	±1,2 % ± 5 digits
2 V, 20 V, 200 V	±1,0 % ± 5 digits
750 V	±1,2 % ± 5 digits

Tension alternative
Impédance d'entrée : 10 MΩ
Plage de fréquences: 40 – 400 Hz

A ⎓

Plage de mesure	Précision
20 µA	±1.8 % ± 2 digits
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2,0 % ± 2 digits
2 A, 20 A	±2,0 % ± 10 digits

Courant continu
Chute de tension en cas de mesure : 200 mV

A ~	
Plage de mesure	**Précision**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2,0 % ± 3 digits
200 mA	±2,0 % ± 5 digits
2 A, 20 A	±2,5 % ± 10 digits

Courant alternative
Chute de tension en cas de mesure : 200 mV
Plage de fréquences : 40 – 400 Hz

Ω	
Plage de mesure	**Précision**
200 Ω	±1,0 % ± 10 digits
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1,0 % ± 4 digits
20 MΩ	±1,0 % ± 10 digits

Après le calibrage de l'appareil, sa précision est garantie pour une durée de un (1) an dans les conditions d'environnement : 23 °C ± 5 °C, humidité relative < 75 %.

6. Manipulation

6.1 Fonctions de mesure

⚠ ⚡ Attention ! Les douilles de mesure peuvent présenter des tensions de contact dangereuses sans que ces dernières ne s'affichent.

6.1.1 Mesures de tension

- Réglez le commutateur de gamme de mesures sur V⎓ ou V~.
- Raccordez le câble de mesure noir à la douille de mesure « COM » et le câble de mesure rouge à la douille de mesure « V/Ω ». La mesure s'effectue en parallèle par rapport à l'objet de mesure. La polarité du câble de mesure rouge s'affiche simultanément avec la tension.

Remarque

- En présence d'une tension inconnue, réglez d'abord la plage de mesures supérieure, puis passez ensuite à une plage inférieure.
- Si un « 1 » s'affiche, la valeur est supérieure à la plage de mesures réglée. Réglez une plage de mesures supérieure.
- Veillez à ne jamais mesurer des tensions dépassant 1 000 volts.

6.1.2 Mesures de courant

- Réglez le commutateur de gamme de mesures sur A⎓ ou A~.
- Raccordez le câble de mesure noir à la douille de mesure « COM » et le câble de mesure rouge à la douille de mesure « A » pour des courants inférieurs ou égaux à 2 ampères et à la douille de mesure « 20 ampères » pour des courants dépassant 2 ampères. La mesure s'effectue en série par rapport à l'objet de mesure. La polarité du câble de mesure rouge s'affiche simultanément avec l'intensité du courant électrique.

Remarque

- En présence d'une intensité du courant électrique inconnue, réglez d'abord la plage de mesures supérieure, puis passez ensuite à une plage inférieure.
- Si un « 1 » s'affiche, la valeur est supérieure à la plage de mesures réglée. Réglez une plage de mesures supérieure.
- Dans la plage de mesures de 20 ampères, limitez la mesure à 15 secondes au maximum.

6.1.3 Mesures de résistance

⚠ ⚡ Lors de la mesure d'une résistance dans un circuit, vérifiez l'absence de tension ; vérifiez également si des condensateurs éventuellement présents sont bien déchargés !

- Réglez le commutateur de gamme de mesures sur Ω.
- Raccordez le câble de mesure noir à la douille de mesure « COM » et le câble de mesure rouge à la douille de mesure « V/Ω ». La mesure s'effectue en parallèle par rapport à la résistance.

Remarque

- En présence d'une résistance inconnue, réglez d'abord la plage de mesures supérieure, puis passez ensuite à une plage inférieure.
- Si un « 1 » s'affiche, la valeur est supérieure à la plage de mesures réglée. Réglez une plage de mesures supérieure.

Si les entrées ne sont pas raccordées, c'est à dire dans un circuit ouvert, un « 1 » s'affichera alors.

6.1.4 Test de diodes

- Réglez le commutateur de gamme de mesures sur ▶|· ·))).
- Raccordez le câble de mesure noir à la douille de mesure « COM » et connectez-le à la cathode de la diode. Raccordez le câble de mesure rouge à la douille de mesure « V/Ω » et connectez-le à l'anode de la diode.

Remarque

Si les entrées ne sont pas raccordées, c'est à dire dans un circuit ouvert, un « 1 » s'affichera alors.

Le multimètre affiche la tension directe de la diode. Si la diode est connectée indirectement, un « 1 » s'affichera alors.

6.1.5 Essai de continuité

⚠ ⚡ Lors d'essais de continuité, vérifiez l'absence de tension ; vérifiez également si des condensateurs éventuellement présents sont bien déchargés !

- Réglez le commutateur de gamme de mesures sur ▶+ ·))).
- Raccordez le câble de mesure noir à la douille de mesure « COM » et le câble de mesure rouge à la douille de mesure « V/Ω ».

Un vibreur émet un signal acoustique si la résistance mesurée est inférieure à 30 ± 10 Ω.

6.1.6 Test de transistors

- Réglez le commutateur de gamme de mesures à **hFE**.
- En fonction du type de transistor, utilisez le côté NPN ou PNP de la borne de connexion pour le test de transistors.

La valeur mesurée correspond à la valeur hFE du transistor pour un courant d'environ 10 µA et pour une tension V_{CE} de 2,8 volts.

6.2 Réglage de l'affichage LCD

En fonctionnement normal ou stockage de l'appareil, l'affichage LCD est replié.

- Pour modifier l'angle de réglage de l'affichage, appuyez sur la touche en haut du boîtier, ce qui dégagera le mécanisme de blocage.
- Faites passer l'affichage à la position souhaitée.

6.3 Échange de piles ou de fusibles

- Avant tout échange de piles ou de fusibles, éteignez le multimètre et retirez les câbles de mesure.
- Dévissez l'arrière du boîtier en utilisant un tournevis approprié.
- Remplacez la pile ou le fusible.
- Refermez le boîtier. N'utilisez jamais l'appareil avec un boîtier ouvert.

7. Entretien

Les interventions de maintenance ou de réparation sur le multimètre, non décrites dans ces instructions d'utilisation, ne pourront être effectuées que par un personnel qualifié.

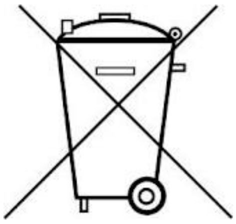
- Avant toute intervention de maintenance et de nettoyage, éteignez le multimètre et retirez les câbles de mesure.
- Pour le nettoyage, utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'alcool.
- N'utilisez jamais de produits de nettoyage agressifs !

Des douilles de mesure encrassées pourraient entraîner des mesures erronées.

- Secouez légèrement les douilles de mesure pour les débarrasser d'impuretés.
- Nettoyez les douilles de mesure en utilisant un coton-tige, légèrement imbibé d'alcool.

8. Traitement des déchets

- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- N'éliminez jamais les piles déchargées avec les ordures ménagères ! Veillez à respecter les prescriptions locales en vigueur.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques.



3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Multimetro digitale E   1006809

Istruzioni per l'uso

05/12 ALF



1 Linee di misura
1a Protezione per le dita
2 Jack di misurazione “20 A“ per misurazione corrente range 20 A (positivo)
3 Jack di misurazione “A“ per misurazione corrente fino a 2 A (positivo)
4 Jack di misurazione “COM” (negativo)
5 Jack di misurazione “V/Ω” per misurazione corrente e resistenza (positivo)
6 Attacco di prova per transistor
7 Selettore range di misura
8 Tasto funzione hold
9 Interruttore ON/OFF
10 Display
11 Tasto di sblocco

⚠ 1. Norme di sicurezza

Il multimetro digitale E risponde alle disposizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, di comando, di regolazione e da laboratorio della norma DIN EN 61010 parte 1. Un utilizzo conforme garantisce il funzionamento sicuro dell'apparecchio. La sicurezza non è tuttavia garantita se l’apparecchio non viene utilizzato in modo appropriato o non viene trattato con cura.

- Prima di utilizzare il multimetro leggere attentamente le istruzioni per l’uso e attenersi a quanto indicato.
- Prima di mettere in funzione il multimetro verificare che l’alloggiamento e le linee di misura non siano danneggiati e non utilizzare il multimetro in caso di disturbi nel funzionamento o danni visibili. Prestare particolare attenzione all’isolamento intorno ai jack di misurazione.
- Effettuare con particolare cautela le misurazioni di tensioni sopra i 30 V CArms o 60 V CC.
- Non superare il range di misura consentito. Se le grandezze di misurazione sono sconosciute, passare sempre da un range di misura più elevato a uno più basso.
- Durante la misurazione di corrente disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il multimetro venga collegato al circuito.
- Durante le misurazioni collegare sempre prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale. Durante l’estrazione delle linee di misura, rimuovere prima la linea di misura segnale.
- Durante l’utilizzo delle linee di misura tenere le dita sempre dietro la protezione per le dita.
- Non utilizzare il multimetro nelle vicinanze di gas, vapori o polveri esplosivi.
- Non effettuare misurazioni in ambienti umidi. Assicurarsi che luogo di lavoro, mani, scarpe e pavimento siano asciutti.
- Per evitare alterazioni nelle letture, che potrebbero portare a scossa elettrica o lesioni, sostituire immediatamente le batterie quando compare il simbolo di batterie esaurite (+ -).
- Spegnere il multimetro e scollegare le linee di misura dall’apparecchio prima di aprire l’alloggiamento.
- Non utilizzare mai il multimetro con l'alloggiamento aperto.

2. Significato dei simboli

⚠	Leggere istruzioni per l'uso
⚡	Tensione pericolosa
V ⎓	Tensione continua
A ⎓	Corrente continua
V ~	Tensione alternata
A ~	Corrente alternata
➔+ ◦)))	Diodentest und Durchgangsprüfung
hFE	Guadagno di corrente di un transistor.
Ω	Resistenza
+ -	Batterie esaurite

3. Descrizione

Il multimetro digitale E è un multimetro robusto a batteria a 3½ cifre per la misurazione di tensione, corrente, resistenza e per prove dei diodi e hFE.

Tutti i range di misura vengono impostati con un selettore rotativo. Tutti i range hanno una protezione da sovraccarico oltre il range 20 A.

L'apparecchio è dotato di funzione hold dei valori misurati, visualizzazione della polarità negativa, visualizzazione del superamento del range di misura, visualizzazione batterie esaurite e spegnimento automatico dopo 15 minuti. Dopo l'inserimento dello spegnimento automatico, il multimetro deve essere spento e riacceso per renderlo di nuovo pronto all'uso.

Il display digitale è ribaltabile; sul lato posteriore è presente un supporto ripiegabile per il posizionamento del multimetro.

4. Fornitura

1 multimetro digitale
1 coppia di linee di misura
1 batteria
1 istruzioni per l'uso

5. Dati tecnici

Specifiche generali

Display:	LCD numerico 3½, 24 mm, max. 1999
Tensione operativa:	batteria da 9 V 6F22
Fusibile:	F2A/250 V
Misurazioni al secondo:	2 – 3 volte
Temperatura d'esercizio:	0°C – 40°C, 0 – 75% umidità dell'aria
Temperatura di stoccaggio:	-10°C – 50°C, 0 – 75% umidità dell'aria
Classificazione di sicurezza:	CAT II
Dimensioni:	ca. 85x185x35 mm^3
Peso:	ca. 310 g (con batteria)

Specifiche elettroniche

V ⎓

Range di misura	Precisione
200 mV	±0,5 % ± 3 digits
2 V, 20 V, 200 V	±0,8 % ± 2 digits
1000 V	±1,0 % ± 2 digits

Tensione CC
Impedenza d'ingresso: 10 MΩ

V ~

Range di misura	Precisione
200 mV	±1,2 % ± 5 digits
2 V, 20 V, 200 V	±1,0 % ± 5 digits
750 V	±1,2 % ± 5 digits

Tensione CA
Impedenza d'ingresso: 10 MΩ
Range di frequenza: 40 – 400 Hz

A ⎓

Range di misura	Precisione
20 µA	±1.8 % ± 2 digits
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2,0 % ± 2 digits
2 A, 20 A	±2,0 % ± 10 digits

Corrente CC
Caduta di tensione con misura: 200 mV

A ~	
Range di misura	**Precisione**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2,0 % ± 3 digits
200 mA	±2,0 % ± 5 digits
2 A, 20 A	±2,5 % ± 10 digits

Corrente CA
Caduta di tensione con misura: 200 mV
Range di frequenza: 40 – 400 Hz

Ω	
Range di misura	**Precisione**
200 Ω	±1,0 % ± 10 digits
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1,0 % ± 4 digits
20 MΩ	±1,0 % ± 10 digits

La precisione è garantita per un anno dalla calibrazione nelle seguenti condizioni ambientali: 23°C ± 5°C, <75% umidità relativa dell'aria.

6. Comandi

6.1 Funzioni di misura

Attenzione! Sui jack di misurazione possono essere presenti tensioni pericolose senza che queste vengano visualizzate.

6.1.1 Misurazione della tensione

- Impostare il selettore del range di misura su V⎓ o V~ .
- Collegare il cavo di misura nero al jack di misurazione "COM" e il cavo rosso al jack di misurazione "V/Ω". La misurazione viene effettuata parallelamente all'oggetto di misurazione. La polarità sul cavo di misurazione rosso viene visualizzata insieme alla tensione.

Nota

- Se la tensione è sconosciuta impostare il range di misurazione più elevato e poi passare ad uno più basso.
- Se sul display compare "1", il valore è superiore al range di misurazione impostato. Impostare un range più elevato.
- Non misurare mai tensioni superiori a 1000 V.

6.1.2 Misurazione della corrente

- Impostare il selettore del range di misura su A⎓ o A~ .
- Collegare il cavo di misurazione nero al jack di misurazione "COM" e il cavo rosso al jack di misurazione "A" per correnti fino a 2 A e al jack di misurazione "20A" per correnti oltre 2 A. La misurazione viene effettuata in serie con l'oggetto di misurazione. La polarità sul cavo di misurazione rosso viene visualizzata insieme all'intensità di corrente.

Nota

- Se l'intensità di corrente è sconosciuta, impostare il range di misurazione più elevato e poi passare ad uno più basso.
- Se sul display compare "1", il valore è superiore al range di misurazione impostato. Impostare un range più elevato.
- Limitare la misurazione nel range 20A a max. 15 s.

6.1.3 Misura di resistenza

Durante la misurazione di una resistenza in un circuito accertare che non sia più presente alcuna tensione e che eventuali condensatori siano scarichi.

- Impostare il selettore del range di misura su Ω.
- Collegare il cavo di misura nero al jack di misurazione "COM" e il cavo"rosso al jack di misurazione "V/Ω". La misurazione viene effettuata parallelamente all'oggetto di misurazione.

Nota

- Se la resistenza è sconosciuta impostare il range di misurazione più elevato e poi passare ad uno più basso.
- Se sul display compare "1", il valore è superiore al range di misurazione impostato. Impostare un range più elevato.

Se gli ingressi non sono collegati, cioè in un circuito aperto, sul display compare "1".

6.1.4 Test dei diodi

- Impostare il selettore del range di misura su ⯈|·))) .
- Collegare il cavo di misurazione nero al jack di misurazione "COM" e al catodo del diodo. Collegare il cavo rosso al jack di misurazione "V/Ω" e all'anodo del diodo.

Nota

Se gli ingressi non sono collegati, cioè in un circuito aperto, sul display compare "1".

Il multimetro visualizza la tensione diretta del diodo. Se i collegamenti dei diodi sono scambiati, compare "1" sul display.

6.1.5 Prova di continuità

Durante la prova di continuità accertare che non sia più presente alcuna tensione e che eventuali condensatori siano scarichi!

- Impostare il selettore del range di misura su ⯈|·))) .

- Collegare il cavo di misura nero al jack di misurazione “COM” e il cavo rosso al jack di misurazione “V/Ω”.

Se la resistenza misurata è inferiore a 30 ± 10 Ω si sente un cicalino.

6.1.6 Test dei transistor

- Impostare il selettore del range di misura su **hFE.**
- Utilizzare il lato NPN o PNP dell’attacco di prova a seconda del tipo di transistor.

Il valore di misurazione corrisponde al valore hFE del transistor per una corrente di circa 10 µA e una tensione di V_{CE} 2,8 V.

6.2 Impostazione del display LCD

Durante il normale funzionamento e stoccaggio il display LCD è chiuso.

- Per modificare l’angolo di regolazione del display, premere il tasto in alto sull’alloggiamento e allentare così il meccanismo di fissaggio.
- Portare il display nella posizione desiderata.

6.3 Sostituzione della batteria e del fusibile

- Prima di sostituire la batteria o il fusibile spegnere il multimetro e rimuovere le linee di misura.
- Svitare la parte posteriore dell’alloggiamento con un cacciavite adeguato.
- Sostituire la batteria o il fusibile.
- Richiudere l’alloggiamento. Non utilizzare mai l’apparecchio con l’alloggiamento aperto.

7. Manutenzione

Le operazioni di manutenzione e riparazione al multimetro non descritte in queste istruzioni per l’uso possono essere eseguite solo da personale qualificato.

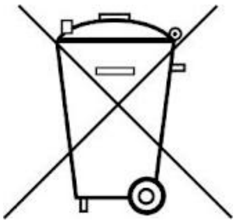
- Prima dei lavori di manutenzione e pulizia spegnere il multimetro e rimuovere le linee di misura.
- Per la pulizia utilizzare un panno morbido leggermente inumidito con alcool.
- Non utilizzare detergenti aggressivi.

Lo sporco nei jack di misurazione può portare ad alterazioni nelle misurazioni.

- Rimuovere lo sporco dai jack di misurazione scuotendo leggermente.
- Pulire i jack di misurazione con un bastoncino di ovatta leggermente inumidito con alcool.

8. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare le batterie esaurite nei rifiuti domestici. Rispettare le disposizioni legali locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.



Elwe Didactic GmbH ▪ Steinfelsstr. 5 ▪ 08248 Klingenthal ▪ Germania ▪ www.elwedidactic.com
3B Scientific GmbH • Rudorffweg 8 • 21031 Amburgo • Germania • www.3bscientific.com
Con riserva di modifiche technici

3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Multímetro digital E 1006809

Instrucciones de uso

05/12 ALF



1 Cables de medida
1a Protección para dedos
2 Casquillo de medida “20 A” para medición de corriente en el alcance de 20 A (+)
3 Casquillo de medida “A” para la medición de corriente hasta 2 A (+)
4 Casquillo de medida “COM” (-)
5 Casquillo de medida “V/Ω” para la medición de tensión y de resistencia (+)
6 Zócalo para test de transistores
7 Conmutador de alcances de medida
8 Tecla de función Hold
9 Interruptor (ON – OFF)
10 Display
11 Tecla de desenclavamiento

1. Advertencias de seguridad

El multímetro digital E es conforme con las determinaciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control, regulación y de laboratorios indicados en la normativa DIN EN 61010, Parte 1. El aparato está previsto para su trabajo en recintos secos los cuales sean apropiados para componentes o instalaciones eléctricas.

- ¡Antes de la utilización del multímetro digital E lea las instrucciones de uso cuidadosamente y siga las indicaciones!
- Antes de poner en funcionamiento el multímetro observe si la carcasa y los cables de medida muestran algunos daños visibles y en caso de cualquier falla de funcionamiento o daño visible no utilice el multímetro. Tenga especialmente cuidado del aislamiento eléctrico de los casquillos de medida.
- Especialmente se debe tener más cuidado cuando se han de medir tensiones que estén por encima de 30 V CA_{rms} resp. 60 V CC.
- No se debe sobrepasar el alcance de medida permitido. En caso de una magnitud de medida desconocida se cambia siempre gradualmente de un alcance mayor a uno menor.
- En mediciones de corriente, se corta el paso de la misma en el circuito antes de intercalar el multímetro.
- Al medir siempre se conecta primero el cable de medida de masa y luego el de la señal a medir. Al separar los cables de medida del multímetro siempre se retira primero el cable de la señal.
- Al utilizar los cables de medida se mantienen siempre los dedos detrás de la protección para dedos.
- No se debe utilizar el multímetro en las cercanías de gases explosivos, de vapores o de mucho polvo.
- No se deben realizar mediciones en ambientes húmedos. Se deben mantener secos, el puesto de trabajo, las manos los zapatos y el piso.
- Para evitar lecturas erróneas, que puedan conducir a posibles choques eléctricos o lesiones, es necesario cambiar inmediatamente la batería, cuando aparezca el símbolo de batería descargada. (+ -).
- Antes de abrir la carcasa se debe apagar el multímetro y separar del aparato.
- Nunca usar el multímetro con la carcasa abierta.
- Al desechar las baterías, sigas las prescripciones de su lugar de trabajo. Nunca la vierta en los desechos domésticos.

2. Significado de los símbolos

⚠ Leer las instrucciones de uso

⚠ Tensiones peligrosas al contacto

V ⎓ Tensión continua

A ⎓ Corriente continua

V ~ Tensión alterna

A ~ Corriente alterna

→+ ·))) Test de diodos o de paso de corriente

hFE Factor de amplificación de corriente de un transistor

Ω Resistencia

[+ -] Batería descargada

3. Descripción

El multímetro digital E es un aparato robusto que trabaja con batería y tiene 3½ cifras de indicación, para la medición de tensiones, corrientes, resistencias y para el test de diodos y de hFE.

Todos los alcances de medida se pueden seleccionar por medio de un ajuste giratorio. Todos los alcances están protegidos contra sobrecarga, menos el de 20 A.

El aparato dispone de, una función de mantener fijo el valor de medida (Hold), de indicación de polaridad negativa, de indicación de sobrepaso del alcance de medida, de indicación de batería baja (Low) y de desconexión automática después de 15 minutos. Después de que ha entrado en función la desconexión automática se debe apagar y encender el multímetro para que vuelva a estar listo al funcionamiento.

El display digital se puede levantar en un ángulo, al dorso se encuentra un apoyo abatible para erigir el multímetro.

4. Volumen de entrega

1 Multímetro digital
1 Un par de cables de medida
1 Batería
1 Instrucciones de uso

5. Dados técnicos

Especificaciones generales

Display:	LCD de 3½ posiciones, 24 mm, max. 1999
Tensión de trabajo:	Batería de 9 V 6F22
Fusible:	F2A/250 V
Medida/Segundos:	2 – 3 veces
Temperatura de trabajo:	0°C – 40°C, con 0 – 75% Humedad del aire
Temp. de almacenamiento:	-10°C – 50°C, con 0 – 75% Humedad del aire
Clase de protección:	CAT II
Dimensiones:	aprox. 85x185x35 mm^3
Masa:	aprox. 310 g (con batería)

Especificaciones electrónicas

V ⎓

Alcance de medida	Exactitud
200 mV	±0,5 % ± 3 digits
2 V, 20 V, 200 V	±0,8 % ± 2 digits
1000 V	±1,0 % ± 2 digits

Tensión continua
Impedancia de entrada: 10 MΩ

V ~

Alcance de medida	Exactitud
200 mV	±1,2 % ± 5 digits
2 V, 20 V, 200 V	±1,0 % ± 5 digits
750 V	±1,2 % ± 5 digits

Tensión alterna
Impedancia de entrada: 10 MΩ
Alcance de frecuencia: 40 – 400 Hz

A ⎓

Alcance de medida	Exactitud
20 µA	±1.8 % ± 2 digits
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2,0 % ± 2 digits
2 A, 20 A	±2,0 % ± 10 digits

Corriente continua
Caída de tensión en la medición: 200 mV

A ~	
Alcance de medida	**Exactitud**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2,0 % ± 3 digits
200 mA	±2,0 % ± 5 digits
2 A, 20 A	±2,5 % ± 10 digits

Corriente alterna
Caída de tensión en la medición: 200 mV
Alcance de frecuencia: 40 – 400 Hz

Ω	
Alcance de medida	**Exactitud**
200 Ω	±1,0 % ± 10 digits
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1,0 % ± 4 digits
20 MΩ	±1,0 % ± 10 digits

La exactitud de medida se garantiza hasta para un año después de la calibración, bajo las siguientes condiciones de entorno: 23°C ± 5°C, <75% humedad relativa.

5. Utilización

6.1 Funciones de medida

⚠ ⚡ ¡Cuidado! Tensiones peligrosas al contacto directo pueden estar en los casquillos de medida, sin que éstas sean indicadas.

6.1.1 Medición de tensión

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en V⎓ resp. en V~ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "V/Ω". La medición se realiza paralelamente al objeto de medida. Se indica ahora la polaridad en el cable rojo junto con el valor de la tensión.

Observación

- En caso de una tensión desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se reduce gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.
- Nunca mida tensiones mayores que 1000 V.

6.1.2 Medición de corriente

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en A⎓ resp. en A~ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "A" para corrientes de hasta 2 A o en el casquillo de medida "20A" para corrientes mayores de 2 A. La medición se realiza en serie con el objeto de medida. Se indica ahora la polaridad en el cable rojo junto con el valor de la intensidad de la corriente.

Observación

- En caso de una intensidad de corriente desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se reduce gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.
- Mediciones en el alcance de 20A se deben limitar a un tiempo max. de 15 s.

6.1.3 Medición de resistencia

⚠ ⚡ ¡Al medir una resistencia en un circuito, asegúrese de que no se tenga ninguna tensión en el circuito y que si se tienen condensadores, éstos estén descargados!

- El conmutador de alcances de medida se ajusta en Ω.
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "V/Ω". La medición se realiza paralelamente a la resistencia.

Observación

- En caso de una resistencia desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se reduce gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.

Cuando las entradas no están conectadas, es decir en un circuito abierto, aparece "1" en el display.

6.1.4 Test de diodos

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en ➔+ ·))).
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y a continuación con el cátodo del diodo. El cable rojo se conecta en el casquillo de medida "V/Ω" y a continuación con el ánodo del diodo.

Observación

Cuando las entradas no están conectadas, es decir en un circuito abierto, aparece "1" en el display.

El multímetro indica la tensión de paso del diodo. Si el diodo se ha conectado inversamente, el display indica "1".

6.1.5 Test de paso de corriente

⚠ ⚡ ¡Al comprobar el paso de corriente en un circuito asegúrese de que no se tenga ninguna tensión en el circuito y que si se tienen condensadores, éstos estén descargados!

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en ➔+ ·))).
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "V/Ω".

Se escucha un zumbido, cuando la resistencia medida es menor que 30 ± 10 Ω.

6.1.6 Test de transistor

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en hFE.
- Dependiendo del tipo de transistor se utiliza la parte NPN o la PNP del zócalo de prueba.

El valor de medida corresponde al valor de hFE del transistor con un corriente de aprox. 10 µA y una tensión V_{CE} de 2,8 V.

6.2 Ajuste el display LCD

En caso de trabajo normal o en almacenamiento el display de LCD se encuentra retractado.

- Para cambiar el ángulo de presentación del display, se presiona la tecla en la parte superior de la carcasa, para liberar el mecanismo de enclave.
- Se lleva el display a la posición deseada.

6.3 Cambio de batería y fusible

- Antes de un cambio de la batería o de un fusible, se desconecta y apaga el multímetro y se retiran los cables de conexión.
- Con un destornillador adecuado se abre la parte posterior de la carcasa.
- Se hace el cambio de la batería resp. del fusible.
- Se vuelve a cerrar la carcasa. Nunca se debe usar el aparato con la carcasa abierta

7. Mantenimiento

Mantenimientos y reparaciones en el multímetro que no hayan sido descritas en estas instrucciones de uso, se deben realizar sólo por personas especializadas.

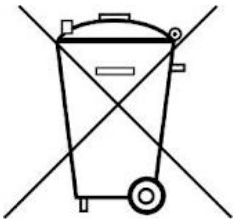
- Antes de realizar trabajos de mantenimiento o limpieza se apaga el multímetro y se retiran los cables de conexión.
- Para limpiar el multímetro se utiliza un paño suave levemente impregnado de alcohol.
- No se debe utilizar ninguna clase de detergente agresivo.

Suciedades en los cables de conexión pueden conducir a mediciones erróneas.

- Sacudiendo suavemente se pueden retirar suciedades de los casquillos de medida.
- Los casquillos de medida se limpian con una barrita aplicadora humedecida levemente con alcohol.

8. Desecho

- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- Nunca deseche las baterías descargadas en los basuras domésticas. Siga siempre las prescripciones legales del lugar de trabajo.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.



3B SCIENTIFIC® FÍSICA

Multímetro digital E 1006809

Instruções de operação

05/12 ALF



1 Cabos de medição
1a Proteção dos dedos
2 Tomada de medição de “20 A“ para a medição de corrente na faixa de 20 A (mais)
3 Tomada de medição “A“ para a medição de corrente até 2 A (mais)
4 Tomada de medição “COM“ (menos)
5 Tomada de medição “V/Ω“ para a medição de corrente e de resistência (mais)
6 Base de teste -Transistor
7 Interruptor da faixa de medição
8 Tecla de função Hold
9 Interruptor ligado/desligado
10 Display
11 Tecla de destravar

⚠ 1. Indicações de segurança

O multímetro digital E cumpre as normas de segurança para aparelhos elétricos de medição, controle, regulagem e de laboratório da DIN EN 61010 parte 1. Se a operação do aparelho ocorre conforme as instruções de uso, a segurança está então garantida. A segurança, porém, não estará garantida se o aparelho for utilizado de forma errônea ou se for manipulado sem a devida atenção.

- Antes da utilização do multímetro ler cuidadosamente as instruções de operação e seguir essas instruções!
- Antes de colocar o multímetro em funcionamento examinar a caixa e os cabos de medição para descobrir danificações e no caso de falhas nas funções ou danos visíveis não utilizar o multímetro. Prestar especialmente atenção nas isolações e nas tomadas de medição.
- Exercer especial atenção, quando são medidas tensões que se situam acima de 30 V ACrms ou 60 V DC.
- A faixa de medição permitida não deve ser ultrapassada. No caso de grandezas desconhecidas mudar sempre desde uma faixa de medição maior para uma menor.
- No caso de medições de corrente desligar a corrente do circuito elétrico antes de ligar o multímetro ao circuito.
- Ao efetuar medições sempre conectar primeiro o cabo de medição da massa, depois o cabo do sinal de medição. Ao retirar os cabos de medição, afastar primeiro o cabo de sinal de medição.
- Durante a utilização dos cabos de medição manter os dedos sempre atrás da proteção dos dedos.
- Não utilizar o multímetro na proximidade de gases explosivos, vapores ou poeira.
- Não efetuar medições em ambiente úmido. O local de trabalho, as mãos, os sapatos e o chão devem estar secos.
- Para evitar leituras falseadas, que poderiam levar a um possível choque elétrico ou ferimentos, trocar as baterias imediatamente, quando o símbolo de baterias vazias (+ -) aparecer.
- Antes da abertura da caixa, o multímetro tem que ser desligado e os cabos de medição têm que ser separados do aparelho.
- Nunca usar o multímetro com a caixa aberta.
- Na eliminação residual de baterias vazias seguir os regulamentos locais. Jamais descartar no lixo caseiro.

2. Significado dos símbolos

⚠	Ler o manual de instruções
⚠ (raio)	Tensão perigosa ao contato
V ⎓	Tensão contínua
A ⎓	Corrente contínua
V ~	Tensão alternada
A ~	Corrente alternada
⊳⊢ •)))	Teste de diodo e prova de passagem
hFE	Fator de amplificação da corrente de um transistor
Ω	Resistência
[+ -]	Bateria vazia

3. Descrição

O multímetro digital E é um multímetro robusto, operado por bateria, de 3½ posições para a medição de tensões, corrente, resistência, assim como para os testes de diodos e hFE.

Todas as faixas de medição são ajustadas com um botão rotativo. Todas as faixas são protegidas contra sobrecarga, com exceção da faixa de 20 A.

O aparelho dispõe de uma função 'Hold' do valor de medição, indicação de polaridade negativa, indicação de ultrapasso da faixa de medição, indicação de bateria baixa e desligamento automático após 15 minutos. Após de acontecer o desligamento automático o multímetro tem que ser desligado e ligado de novo, para deixá-lo pronto para operar.

O display digital é dobrável, no verso encontra-se um suporte dobrável para montar o multímetro.

4. Fornecimento

1 Multímetro digital
1 Par de cabos de medição
1 Pilha
1 Instruções para o uso

5. Dados técnicos

Especificações gerais

Display:	LCD de 3½ posições, 24 mm, máx. 1999
Tensão operacional:	pilha de 9 V 6F22
Fusível:	F2A/250 V
Medição/Segundo:	2 – 3 vezes
Temperatura de operação:	0°C – 40°C, em 0 – 75% de umidade do ar
Temperatura de armazenamento:	-10°C – 50°C, em 0 – 75% de umidade do ar
Classe de segurança:	CAT II
Dimensões:	aprox. 85x185x35 mm^3
Massa:	aprox. 310 g (com pilha)

Especificações eletrônicas

V ⎓

Faixa de medição	Precisão
200 mV	±0,5 % ± 3 dígitos
2 V, 20 V, 200 V	±0,8 % ± 2 dígitos
1000 V	±1,0 % ± 2 dígitos

Tensão contínua
Impedância de entrada: 10 MΩ

V ~

Faixa de medição	Precisão
200 mV	±1,2 % ± 5 dígitos
2 V, 20 V, 200 V	±1,0 % ± 5 dígitos
750 V	±1,2 % ± 5 dígitos

Tensão alternada
Impedância de entrada: 10 MΩ
Faixa de freqüência: 40 – 400 Hz

A ⎓

Faixa de medição	Precisão
20 µA	±1.8 % ± 2 dígitos
200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA	±2,0 % ± 2 dígitos
2 A, 20 A	±2,0 % ± 10 dígitos

Corrente contínua
Queda de tensão durante a medição: 200 mV

A ∿	
Faixa de medição	**Precisão**
20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA	±2,0 % ± 3 dígitos
200 mA	±2,0 % ± 5 dígitos
2 A, 20 A	±2,5 % ± 10 dígitos

Corrente alternada
Queda de tensão durante a medição: 200 mV
Faixa de freqüência: 40 – 400 Hz

Ω	
Faixa de medição	**Precisão**
200 Ω	±1,0 % ± 10 dígitos
2 kΩ, 20 KΩ, 200 kΩ 2 MΩ	±1,0 % ± 4 dígitos
20 MΩ	±1,0 % ± 10 dígitos

A precisão é garantida por um período de 1 ano após da calibração nas seguintes condições ambientais: 23°C ± 5°C, <75% de umidade do ar relativa.

6. Utilização

6.1 Funções de medição

⚠ ⚡ Cuidado! Tensões perigosas ao contato podem estar presentes nas tomadas de medição, sem que sejam indicadas.

6.1.1 Medição de tensão

- Colocar o interruptor de faixa de medição em V⎓ ou V∿.
- Conectar o cabo de medição preto na tomada de medição "COM" e o cabo vermelho na tomada de medição "V/Ω". A medição acontece paralelamente ao objeto de medição. A polaridade no cabo de medição vermelho é indicada junto com a tensão.

Indicação

- No caso de tensão desconhecida colocar a faixa de medição máxima e depois mudar para uma menor.
- Quando aparece "1" no display, o valor é maior do que a faixa de medição ajustada. Ajustar para uma faixa de medição maior.
- Jamais medir tensões maiores de 1000 V.

6.1.2 Medição de corrente

- Colocar o interruptor de faixa de medição em A⎓ ou A∿.
- Conectar o cabo de medição preto na tomada de medição "COM" e o cabo vermelho na tomada de medição „A" para correntes de até 2 A e na tomada de medição "20A" para correntes maiores de 2 A. A medição acontece em série ao objeto de medição. A polaridade no cabo de medição vermelho é indicada junto com a tensão.

Indicação

- No caso de corrente desconhecida colocar a faixa de medição máxima e depois mudar para uma menor.
- Quando aparece "1" no display, o valor é maior do que a faixa de medição colocada. Ajustar para uma faixa de medição maior.
- Limitar as medições na faixa de 20A em máximo 15 s.

6.1.3 Medição de resistência

⚠ ⚡ Na medição de uma resistência de um circuito certificar-se que não mais exista tensão e que os condensadores eventualmente existentes estejam descarregados!

- Colocar o interruptor de faixa de medição em Ω.
- Conectar o cabo de medição preto na tomada de medição "COM" e o cabo vermelho na tomada de medição "V/Ω ". A medição acontece paralelamente à resistência.

Indicação

- No caso de resistência desconhecida colocar a faixa de medição máxima e depois mudar para uma menor.
- Quando aparece "1" no display, o valor é maior do que a faixa de medição ajustada. Ajustar para uma faixa de medição maior.

Se as entradas não estão ligadas, quer dizer, num circuito aberto, aparece "1" no display.

6.1.4 Teste de diodo

- Colocar o interruptor de faixa de medição em ⯈|· ·))).
- Conectar o cabo de medição preto na tomada de medição "COM" e ligar com o cátodo do diodo. Conectar o cabo vermelho na tomada de medição "V/Ω" e ligar com o anodo do diodo.

Indicação

Se as entradas não estão ligadas, quer dizer, num circuito aberto, aparece "1" no display.

O multímetro indica a tensão de avanço do diodo. Se o diodo está ligado para trás, aparece "1" no display.

6.1.5 Prova de passagem

⚠ ⚡ Na medição de provas de passagem num circuito certificar-se que não mais exista tensão e que os condensadores eventualmente existentes estejam descarregados!

- Colocar o interruptor de faixa de medição em ⯈|·))).
- Conectar o cabo de medição preto na tomada de medição “COM“ e o cabo vermelho na tomada de medição “V/Ω“.

Ressoará um zumbido, quando a resistência medida é menor do que 30 ± 10 Ω.

6.1.6 Teste de transistor

- Colocar o interruptor de faixa de medição em **hFE**.
- Dependendo do tipo de transistor utilizar o lado NPN ou PNP da base de teste.

O valor de medição corresponde ao valor hFE do transistor em uma corrente de aprox. 10 µA e uma tensão de V_{CE} 2,8 V.

6.2 Ajuste do display LCD

Em uso normal e armazenamento o display LCD está dobrado para dentro.

- Para mudar o ângulo de posicionamento do display, apertar a tecla acima da caixa e assim livrar o mecanismo de trava.
- Colocar o display na posição desejada.

6.3 Troca de bateria e fusível

- Antes de uma troca de bateria ou de fusível desligar o multímetro e retirar os cabos de medição.
- Com uma chave de fenda adequada desparafusar a tampa traseira da caixa.
- Substituir a bateria, respectivamente, o fusível.
- Fechar a caixa novamente. Jamais utilizar o aparelho com a caixa aberta.

7. Manutenção

As Manutenções e consertos no multímetro que não estão descritos nestas instruções de operação, somente podem ser realizados por pessoas qualificadas.

- Antes de trabalhos de manutenção e limpeza desligar o multímetro e retirar os cabos de medição.
- Para a limpeza usar um pano macio umedecido ligeiramente com álcool.
- Não usar produtos de limpeza agressivos.

Sujeira nas tomadas de medição pode resultar em medições falseadas.

- Com uma sacudida leve retirar as sujeiras de dentro das tomadas de medição.
- Limpar a s tomadas de medição com um cotonete ligeiramente umedecido com álcool.

8. Eliminação

- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.
- Não dispor das baterias descarregadas no lixo caseiro. Devem ser observados os regulamentos legais do local.
- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. É necessário cumprir com a regulamentação local para a eliminação de descarte eletrônico.

